

**PAT-NO:** JP361065435A

**DOCUMENT-  
IDENTIFIER:** JP 61065435 A

**TITLE:** METHOD OF SUBSTRATE SURFACE TREATMENT AND DEVICE  
THEREFOR

**PUBN-DATE:** April 4, 1986

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**

OGAMI, NOBUTOSHI

KITAGAWA, MASARU

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**

DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD N/A

**APPL-NO:** JP59186576

**APPL-DATE:** September 7, 1984

**INT-CL (IPC):** H01L021/30 , G03F007/00 , H01L021/306

**US-CL-CURRENT:** 134/34 , 257/E21.211

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To reduce impact applied to the substrate by inhibiting the generation of processing unevenness produced by the difference in speed between the center of the substrate and its periphery, by a method wherein a substrate is loaded to the rotary processing part and processed after a liquid layer is formed by supplying a processing solution to the substrate surface.

**CONSTITUTION:** A nozzle 4 having a downward-facing flat liquid-spouting hole rectangularly crossing with the transfer direction of the substrate 1 is arranged above the route where the substrate 1 is transferred toward a rotary chuck 3, and the processing solution is made to flow down in film form by crossing the route of the substrate 1. The substrate 1 supplied with the processing solution by passing through a curtain of processing solution film 13 flowing down out of the flat nozzle 4 is loaded to the rotary chuck 3, and a processing solution is sprayed out of a spray nozzle 5 located above the substrate under its rotation.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-65435

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月4日

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/00  
H 01 L 21/306

1 0 1

Z-6603-5F  
7124-2H  
A-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 基板表面処理方法および装置

⑮ 特 願 昭59-186576

⑯ 出 願 昭59(1984)9月7日

⑰ 発 明 者 大 神 信 敏 彦根市松原町1849-32

⑱ 発 明 者 北 川 勝 彦根市平田町550-1

⑲ 出 願 人 大日本スクリーン製造 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1  
株式会社

⑳ 代 理 人 弁理士 竹沢 荘一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

基板表面処理方法および装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被処理基板を回転処理部に装着して回転させながら、その表面に処理液を供給して処理を行う基板表面処理方法において、前記被処理基板を前記回転処理部へ搬送する経路中において、基板面に前記処理液を供給し、あらかじめ基板面に処理液の液層を形成した液、該基板を回転処理部に装着して、処理を行うことを特徴とする基板表面処理方法。

(2) 被処理基板が、半導体ウエハである特許請求の範囲第(1)項に記載の基板表面処理方法。

(3) 処理液が、現像液である特許請求の範囲第(1)項または第(2)項に記載の基板表面処理方法。

(4) 処理液が、腐食液である特許請求の範囲第(1)項または第(2)項に記載の基板表面処理方法。

(5) 処理液を、カーテン状として流下させて供給することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項

乃至第(4)項のいずれかに記載の方法。

(6) 被処理基板を保持して回転させ、所要の処理液を供給して表面処理を行う回転処理装置と、該回転処理装置へ前記基板を搬送する搬送手段と、該搬送手段の基板搬送路の適所上方に配設され、通過する基板面に前記処理液と実質的に同質の処理液を供給する液供給装置とを備えてなる基板表面処理装置。

(7) 液供給装置が、処理液をカーテン状に流下させる偏平状ノズルであることを特徴とする特許請求の範囲第(6)項に記載の基板表面処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体ウエハ等の基板の表面に、処理液を供給して、基板の表面処理を行う方法、及びこの方法を実施するための装置に関する。

〔従来技術〕

半導体ウエハ等の基板面に、所望のパターンを形成させる作業には、基板面にフォトリソスト膜を形成し、所要のパターンを露光焼付けた後、現

像液を供給して現像する現像工程、あるいは、現像後、基板面に腐食液を供給して、エッチングを行うエッチング工程など、基板面に処理液を供給して処理を行う工程が含まれる。

従来、このような処理を行うには、基板を水平に保持して回転させながら、その表面に処理液をスプレイ散布することが、一般的に行われている。

また、スプレイ散布ではなく、処理液を、スリット状ノズルから基板面にカーテン状に流下させることも、たとえば、特開昭57-192955号公報や、特開昭58-36679号公報に記載されているように、公知である。

#### 〔従来技術の問題点〕

上述の従来技術においては、基板の中心部と周辺部との速度差による処理ムラが発生し、また処理液が回転する基板面に衝突する際の衝撃力により、フォトリソ膜を損傷する等の問題がある。また、処理液をスプレイ散布する際には、処理液の滴下圧力の差、または液粒の大きさの差に基づく処理ムラが生ずるおそれがある。

心部と周縁部との速度差が一層大きくなり、また、基板の中心部に処理液の供給を開始してから、全面に均一に供給し終るまでの時間が長くなるようになっていく。

そのため、処理液を、基板面積の増加量以上に大量に供給しなければ、均一に供給状態が得られないという現象が生じ、処理液及び作業時間のムダが多くなっている。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、基板をその特機位置から回転処理部へ搬送する経路中に、基板面へ処理液を供給する手段を配設して、基板面にあらかじめ処理液を供給し、基板が回転処理部に到達したときには、既にその表面全体に処理液の層が形成されているようにし、その状態の基板を回転処理部のチャックに装着して、通常の処理に準じて回転させ、処理液を供給し、処理を行うようにしたことを特徴とするものである。

基板の搬送経路中で、処理液を供給する手段は、スプレイ散布型ノズルでもよいが、好ましくは、

さらに、回転する基板に処理液が衝突する際に、液の一部が飛散して霧状となって蒸発し、その気化熱によって温度が低下し、処理液の温度を正確に制御できないこと、及び処理液が2種以上の成分からなる混合液である場合、各成分の蒸気圧の差によって、蒸発量が異なるため、処理液がノズルから射出されて基板面に到達するまでの間に、処理液の組成が若干変化することなどの問題点がある。

かかる問題点に対処するため、たとえば特開昭57-152129号公報に記載されている如く、現像液をスプレイする処理チャンパー内の空間を、あらかじめ現像液の蒸気で飽和させて、蒸発を防止することや、特開昭58-68749号公報に記載されている如く、基板を保持する回転チャックに温度勾配を補償する装置を附設すること等が提案されている。

これらの提案は、それなりの効果を有するものではあるが、近年、生産性向上の目的で、基板寸法が大型化する傾向があり、そのため、基板の中

スリット状ノズルから膜状に処理液を流下させ、基板をその流下液膜を横切るように水平方向に移送する手段が適当である。

#### 〔実施例〕

第1図は、本発明の装置の一実施例の要部を示す斜視図である。

各1対の駆動プーリ(6)と従動プーリ(7)とに、側方に並ぶ1対の無端ベルト(2)を架装し、被処理基板(1)を、矢印Aの方向から無端ベルト(2)の上を送りこみ、回転チャック(3)の直上に移送する。回転チャック(3)は、たとえば第2図示の如く、無端ベルト(2)の上面より低い位置から高い位置まで昇降しうるようになっており、ベルト面より低い位置に沈下させた状態で、被処理基板(1)をその直上まで移送して停止させ、回転チャック(3)を上昇させて基板(1)を保持し、次いで、さらに上昇させて、基板(1)をベルト(2)から浮かせて回転させ、処理液スプレーノズル(5)から処理液を噴射して、所要の処理を行う。

第2図示の実施例では、回転チャック(3)に対す

る基板(1)の位置を決めるため、チャックヘッド(12)の上面に、高低各1対の停止ピン(10)と保持ピン(11)を立設し、その内側に基板(1)を保持する。

基板(1)の装着に際しては、高い方の停止ピン(10)を、基板が進入してくる方向と逆側に位置させ、この停止ピン(10)だけが、ベルト上面より高くなる位置まで上昇させておき、基板(1)を送りこむ。基板(1)は、停止ピン(10)に当接する位置まで送られて停止するので、回転チャック(3)を再度上昇させて、基板(1)を保持ピン(11)の内側に保持し、回転処理を行う。なお、回転チャックは、真空吸着式チャックでもよい。

上述の回転チャックに関する説明は、本発明の背景に関するものであり、本発明の主体は、以下の述べる処理液前塗布手段にある。

第1図示の如く、回転チャック(3)に向かって基板(1)が移送される径路の上方に、基板(1)の移送方向と直交する下向きの偏平な液吐出孔を有するノズル(4)を配置し、基板(1)の径路を横切って

処理液を膜状に流下させ、移送される基板(1)が、処理液膜(13)を通過するように構成する。

流下した処理液は、図示しない下方の容器に収容され、やはり図示しないポンプ装置により、ノズル(4)に還流される。

基板(1)の移送径路の処理液膜(13)の流下部より手前の適宜の個所に、移送される基板(1)を検知して、上記ポンプ装置を起動する基板検出手段(8)を配設する。

これは、たとえばフォトセンサと光源を組合せたユニットを、第1図示の如く無端ベルト(2)の下方に設置し、上方へ光を投射して、直上を基板(1)が通過する際に、その反射光を受光して、ポンプ装置を起動する信号を発生させるようにすればよい。なお、第1図では、液膜の流下位置と基板検出手段との位置が、図面のスペースの関係で、比較的近接して示してあるが、処理液の飛沫による汚損を防ぐため、なるべく離間させておくことが望ましい。

また、装置の設置場所がせまく、基板の移送径

路を十分に長くできず、したがって、液膜流下部に近い個所で検出する必要がある場合は、光源とフォトセンサを分離して、それぞれ、基板通過位置から必要距離遠去った位置に設置するようにしてもよい。

この場合、基板の検出は、必ずしも通過時に基板面で反射する光束を、フォトセンサで受光する手段に限らず、光源からの光束を、常時フォトセンサに受光させておき、基板が通過する際に、光束を遮断して、フォトセンサの出力が低下することと検知するようにしてもよい。

かくして、偏平ノズル(4)から流下するカーテン状処理液膜(3)を通過して、処理液を供給された基板(1)を、回転チャック(3)に装着し、回転させながら、その上方のスプレーノズル(5)から処理液を散布して処理を行う。

この場合、冒頭に問題点として述べたスプレーされる液滴の大きさの差や、基板の中心部と周縁部との周速の差などに基く処理ムラは、ほとんど影響がない。その理由は、これらの要因に基く処

理ムラの問題は、処理液工程の最初期、すなわち、基板面が最初に処理液に接触した時期に最も顕著に発生し、ある程度処理が進行した後には、あまり影響がないからである。

なお、偏平ノズル(4)により供給される処理液を、基板面により均一に塗布するために、偏平ノズル(4)の前段に、水又は水で希釈した処理液を基板面に塗布しておくことも有効である。この塗布には、たとえば(4)と同様な偏平ノズルを使用すればよい。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、基板に最初に供給される処理液は、従来装置におけるスプレー散布による粒滴状ではなく、連続した液膜状であり、かつ比較的ゆるやかな速度で基板面に当接し、また基板自体の速度も、無端ベルトによる移送は、回転チャックにより与えられる周速度よりも、はるかに低速であって、基板面に加わる衝撃は、通常の回転処理におけるよりもきわめて小さく、フォトレジスト膜を損傷するおそれは、全くない。

また、偏平ノズルから流下する処理液は、カーテン状に連続した処理液膜を形成するため、スプレーにより小さな液粒として散布される場合に比し、空気に触れる面積はるかに小さく、気化蒸発量もごく僅かである。

したがって、冒頭に従来手段における問題点として記述した気化熱による処理温度の低下や、処理液の組成変化といった問題が発生せず、とくにこれらの問題点が処理ムラの要因となる処理工程の初期において、これらの発生を抑制できるため、実用上きわめて有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の装置の一実施例の要部を示す斜視図。

第2図は、回転チャックの一実施例を示す斜視図である。

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1) 基板       | 2) 無端ベルト   |
| (3) 回転チャック  | (4) 偏平ノズル  |
| (5) スプレーノズル | (6) 駆動プーリ  |
| (7) 従動プーリ   | (8) 基板検出手段 |

(10) 停止ピン

(11) 保持ピン

(12) チャックヘッド

(13) 処理液膜

特許出願人代理人 弁理士 竹 沢 荘

